

POWERED BY Dialog

Fluid purification filter and process to produce one - has an adequate stability and is economic to produce without having to lose the advantages of known filters

Patent Assignee: INST UMWELTTECHNOLOGIE & UMWELTANALYTIK

Inventors: BEYER M; ERICH E

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19507645	C1	19960808	DE 1007645	A	19950304	199636	B

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1007645 A (19950304)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19507645	C1		5	B22F-008/00	

Abstract:

DE 19507645 C

Process to produce a filter, esp. for fluid purification is disclosed firstly, to produce a blank in plate form on a first layer of sludge, a layer of metal shavings is arranged. This layer is then covered by a second sludge layer, with the sludge and shavings being contaminated by hydrocarbons. The blank is compressed and sintered, the sintering energy being charged through the hydrocarbon parts.

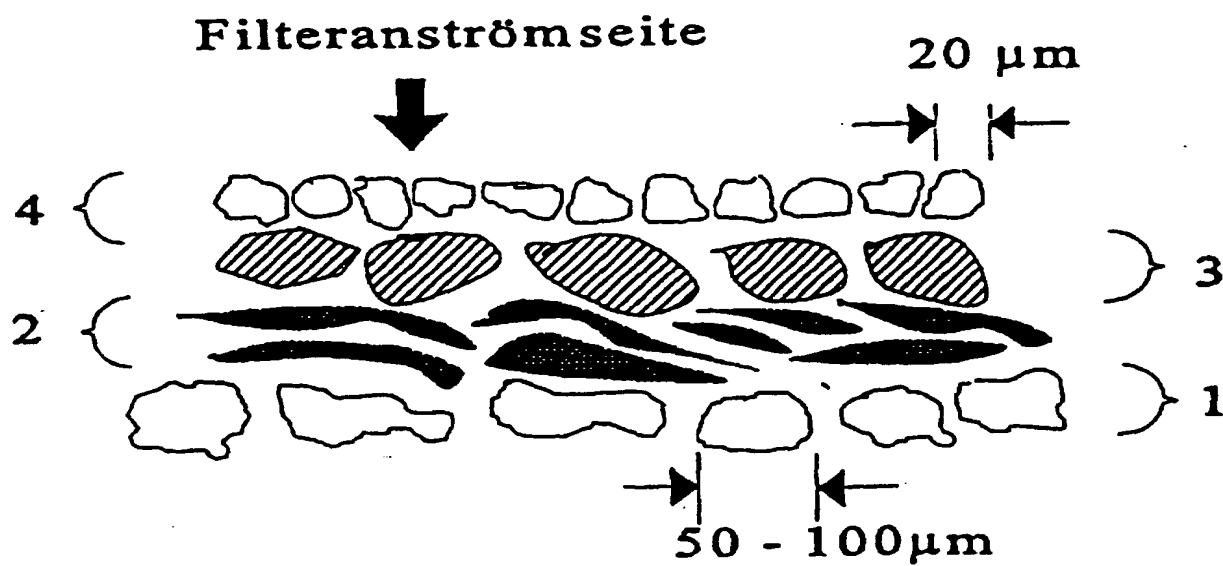
Also claimed is a fluid purification filter having a supporting layer of metal shavings (2) with covering layers of sludge (1, 3) on both sides, the filter (5) having a plate structure.

Pref. the impinged filter side may have a polytetrafluoroethane (PTFE) covering.

USE - In fluid purification using leftover material from the metal processing industry.

ADVANTAGE - Has an adequate stability and is economic to produce without having to lose the advantages of known filters.

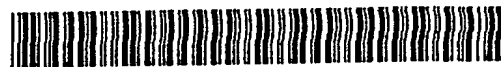
Dwg.1/2



Derwent World Patents Index

© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 10858337



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 195 07 645 C 1

⑳ Aktenzeichen: 195 07 645.1-24
㉑ Anmeldetag: 4. 3. 95
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 8. 96

㉔ Int. Cl.®:
B 22 F 8/00
B 22 F 5/10
B 22 F 7/02
B 01 D 39/20
B 01 D 48/00
// F27B 3/10, F27D
17/00

DE 195 07 645 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:
Institut für Umwelttechnologie und Umweltanalytik
eV, 47229 Duisburg, DE

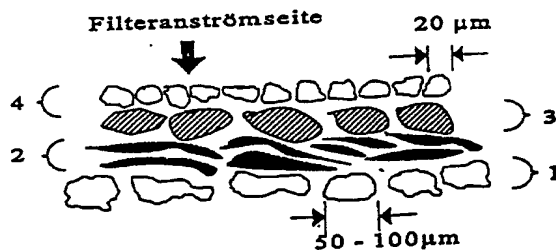
㉖ Vertreter:
Cohausz & Florack, 40472 Düsseldorf

㉗ Erfinder:
Erich, Egon, Dr.-Ing., 47475 Kamp-Lintfort, DE;
Beyer, Mathias, Dipl.-Ing., 49565 Bramsche, DE

㉘ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 11 38 302
JP 5-2 87 328 A in: Patent Abstracts of Japan, Sect.
M, Vol. 18(1994), Nr. 72(M-1555);

㉙ Verfahren zur Herstellung eines Filters zur Fluidreinigung und ein nach diesem Verfahren hergestellter Filter

㉚ Dargestellt und beschrieben ist ein Verfahren zur Herstellung eines Filters, insbesondere zur Reinigung von Fluiden, und eines Filters zur Fluidreinigung aus Reststoffen der metallbearbeitenden Industrie, welcher eine ausreichende Stabilität besitzt und kostengünstig herzustellen ist, ohne auf die Vorteile der bekannten Filter verzichten zu müssen. Dies wird bezüglich des Herstellungsverfahrens dadurch erreicht, daß zunächst zur Bildung eines Rohlings in Plattenform auf eine erste Schicht (1) aus Schleifschlamm eine Lage (2) Metallspäne angeordnet wird, wobei der Schleifschlamm und die Metallspäne mit Kohlenwasserstoff verunreinigt sind, diese Schicht (2) wiederum mit einer zweiten Schicht (3) aus Schleifschlamm abgedeckt wird, daß der Rohling gepreßt wird und daß der Rohling anschließend gesintert wird, wobei die zum Sintervorgang notwendige Energie durch die Kohlenwasserstoff-Anteile mit eingebracht wird. Hierzu werden als Ausgangsmaterialien zur Metallsinterherstellung Reststoffe aus der metallbearbeitenden Industrie, z. B. Schleifschlämme, und Metallspäne aus der spanenden Metallbearbeitung u. a. eingesetzt. Ein entsprechend hergestellter Filter zeichnet sich dadurch aus, daß eine Stützschiene aus Metallspänen (2) beidseitig mit Schichten aus Schleifschlamm (1, 3) bedeckt ist und daß der Filter (5) eine Lamellenstruktur aufweist.



DE 195 07 645 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Filters, insbesondere zur Reinigung von Fluiden, und einen Filter zur Fluidreinigung aus Reststoffen der metallbearbeitenden Industrie.

Es ist bekannt, insbesondere zur Entstaubung im Hochtemperaturbereich Keramikfilter einzusetzen, welche jedoch durch die meist ungenügende mechanische Stabilität und ihre Beschaffungskosten in ihrer praktischen Anwendung begrenzt sind.

Weiterhin ist bekannt, daß zur Entstaubung von Abgasen auch Sintermetallfilter eingesetzt werden, die in ihrer Funktionsweise zumeist als Tiefenfilter betrachtet werden müssen.

Typische Metallsintergüter bzw. Metallsinterfilter sind aus einer Kornfraktion heraus gefiltert, wodurch letztlich in Verbindung mit der angewandten Sinter Temperatur die Oberflächenbeschaffenheit eines Filters und die Stabilität des Filters bzw. Sintergutes festgelegt ist.

Neuere Entwicklungen betreffen Verbundfilter, bei denen zur Stabilisierung ein oder mehrere Drahtgewebe bzw. Vliese mit oder ohne Metallpulver zusammen gesintert werden.

Es ist ferner bekannt (DE-AS 11 38 302), auch Wärmetauscherkörper für Regenerativwärmetauscher aus gepreßten Metallspänen herzustellen, wobei die verwendeten Metallspäne mit ihren Längsachsen senkrecht zur Strömungsrichtung angeordnet werden müssen.

Aus diesen Erläuterungen wird deutlich, daß die Herstellung von Sintermaterial kostenintensiv ist, wodurch die Möglichkeiten zur Verwendung bisher begrenzt sind.

Kostensteigernd wirkt sich auch aus, daß das Sinterrohmaterial mühsam durch aufwendige Verfahren in eine geeignete Pulverform gebracht werden muß (JP 5-287 328 A). Die Erzeugung von Metallpulver erfolgt in der Regel sehr energieaufwendig, beispielsweise durch Hametag-Verfahren, Coldstream-Verfahren, Luftverdüsung und Wasserverdüsung oder durch aufwendige chemische Verfahren.

Besonders nachteilig bei keramischen Filtern, so auch bei Filtern aus Geotextilien, ist die verschleißanfällige Aufhängung der Filtereinheiten in die aus metallischen Werkstoffen ausgeführten Filteraufhängungen. Insbesondere tritt bei der Heißgasbeaufschlagung das Problem der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Metallen zu Keramiken zutage, was zu Wärmebrüchen führen kann.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Filters zu schaffen, das in der Lage ist, einen Filter herzustellen, welcher eine ausreichende Stabilität besitzt und kostengünstiger herzustellen ist, ohne auf die Vorteile der bekannten Filter verzichten zu müssen.

Diese Aufgabe wird bezüglich des Herstellungsverfahrens dadurch gelöst, daß zunächst zur Bildung eines Rohlinges in Plattenform auf eine erste Schicht aus Schleifschlamm eine Lage Metallspäne angeordnet wird, diese Schicht wiederum mit einer zweiten Schicht aus Schleifschlamm abgedeckt wird, wobei der Schleifschlamm und die Metallspäne mit Kohlenwasserstoffen verunreinigt sind, daß der Rohling gepreßt wird und daß der Rohling anschließend gesintert wird, wobei die zum Sintervorgang notwendig Energie durch die Kohlenwasserstoff-Anteile mit eingebracht wird.

Hierzu werden als Ausgangsmaterialien zur Sinterherstellung Reststoffe aus der metallbearbeitenden

Industrie, z. B. Schleifschlämme, und Metallspäne aus der sparenden Metallbearbeitung u. a. eingesetzt. Diese Reststoffe sind mit Kühlschmierstoffen behaftet, die vor der weiteren Verwertung der Metalle auf konventionellem Weg entfernt werden müssen.

Hinsichtlich des Filters zur Fluidreinigung besteht die Lösung der Aufgabe darin, daß eine Stützschiicht aus Metallspänen beidseitig mit Schichten aus Schleifschlamm bedeckt ist und daß der Filter eine Lamellenstruktur aufweist. Die Lamellenstruktur trägt dabei zur weiteren Stabilität des erfindungsgemäßen Filters bei.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß es möglich ist, aus Schleifschlämmen Sintermetall-Filterplatten herzustellen, welche wesentlich preisgünstiger und stabiler als die derzeitigen Metall- bzw. Keramikfilter sind. Darüber hinaus wird ein Reststoff (Abfall) verwendet, dessen Entsorgung relativ teuer ist oder dessen weitere Verarbeitung aufwendig ist. Denn der Schleifschlamm muß, sofern er in einem Verhüttungsprozeß eingesetzt werden soll, gereinigt und angesintert werden, wobei die Metalle oxidiert werden um danach im Hochofen wieder zu Metall reduziert zu werden. Erst danach kann die Weiterverarbeitung erfolgen. Diese Verfahrensweise ist technisch zwar möglich, wirtschaftlich jedoch unsinnig.

Vor dem Hintergrund, daß in der Bundesrepublik Deutschland jedes Jahr schätzungsweise ca. 150.000 t ölhaltige Schleifschlämme anfallen, die entsorgt oder einer stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden müssen, ist das erfindungsgemäße Verfahren besonders interessant.

Zur Verwertung der anfallenden Schleifschlämme bieten sich derzeit verschiedene Möglichkeiten an, wie etwa der Einsatz im Hochofen, im Stahlwerk bzw. in NE-Metallschmelzen. Darüber hinaus ist es bekannt, derartige Schlämme zur Bildung von Sesquioxiden bei der Zementklinkerherstellung einzusetzen. Die genannten Möglichkeiten zur Verwertung sind aufgrund der Verunreinigungen, die zu apparativen Problemen und auch erhöhten Schadstoffemissionen führen können, nur begrenzt zu verwirklichen. Eine vorgeschaltete aufwendige Reinigung der Schlämme — soweit dies technisch überhaupt möglich ist — macht die weitere Verwertung ohne Wertschöpfung unrentabel.

Nach einer weiteren Lehre der Erfindung wird der Rohling auf der Filteranströmseite vor dem Sintern mit einer weiteren Lage Schleifschlamm feinerer Körnung versehen. Durch die Verwendung von feinkörnigen Schleifschlämmen als Deckschicht wird durch die anschließende Sinterung eine Porengeometrie erzielt, welche sich von der Luftanströmseite zur Luftabströmseite aufweitet. Die so entstehende kegelförmig aufgebaute Porenkette führt zur Erzielung eines geringen Filterdruckverlustes.

Die Porosität des erfindungsgemäß hergestellten Filters kann in weiteren Grenzen variiert und damit auf verschiedene Entstaubungsprobleme funktionell angemessen abgestimmt werden. Hierzu sind durch die Sinter Temperatur und den Sauerstoffgehalt der Umgebung Einflüsse auf die Porengeometrie und die Porosität des Filters möglich. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird während des Sintervorganges Sauerstoff zugesetzt, wodurch die noch vorhandenen organischen Reststoffe verbrennen. Dies trägt einerseits zu einer gewissen Energieeinsparung bei und führt andererseits zu einem feinporigen Sintermetall, insbesondere durch die höhere Temperatur im Sintergut und durch die geringe exotherme Oberflächenoxidation einzelner

Metallpartikel.

Weiterhin vorteilhaft bei dem beschriebenen Verfahren ist, daß die zum Sintervorgang notwendige Energie mit den Einsatzstoffen in Form der Kohlenwasserstoff-Bestandteile des Rohmaterials (Kühlschmierstoffanhaftungen) mit eingebracht wird. Während bei Sintervorgängen in der Technik das Sintergut von außen beheizt wird, ist bei dem vorgestellten Verfahren aufgrund des Eintrages von latenter Wärme durch die Kohlenwasserstoffanhaftungen auch der Sintervorgang in der "Bulkphase" gewährleistet. Dies ist vorteilhaft hinsichtlich der Herstellung von Sintermetallfiltern. Bei üblicher Sinterung von Filtern kann keine hohe Temperatur verwendet werden, da sonst an der Filteranströmseite, die gewöhnlich mit sehr feinem Pulver ausgebildet wird, ein unerwünschter Schmelzvorgang verstärkt einsetzt, der diese Schicht luftundurchlässig macht, was dem Ziel der Filterherstellung entgegenläuft. Andererseits bekommt die Bulk-Phase durch die "niedrige" Temperatur nicht die erforderliche Stabilität, so daß zur Stabilitäts-
 10
 15
 20

erhöhung bei Sintermetall filtern Drahtgewebe eingebracht werden müssen oder der Sintermetallfilter durch mehrere Sintervorgänge aufgebaut werden muß.

Beim vorliegenden Verfahren erfolgt durch die genannten Begleitsubstanzen der Sintervorgang homogen auch in der Bulk-Phase des Filterrohlings, so daß eine gleichbleibend hohe Stabilität des Endmaterials gewährleistet ist.

In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung erfolgt der Sintervorgang zunächst unter weitgehendem Ausschluß von Sauerstoff. Das führt dazu, daß die vorhandenen Kühlschmierstoffe bevorzugt verdampfen, wobei eine weitere Variable zur Verfügung steht, die Sinterporosität zu beeinflussen. In diesem Fall tragen die Kühlschmierstoffe nicht zur Wärmebilanz bei. Ein Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß die Korntemperatur im Sintermetall oder im Sinter vergleichsweise gering bleibt und damit eine gröbere Porenstruktur erzielt wird, da es partiell nur zu angesinter-
 25
 30
 35

ten Strukturen kommt und das Einsatzmaterial weitgehend erhalten bleibt. Auf diese Weise wird ebenfalls ein geringerer Druckverlust des Filtermaterials erreicht. Nach einer weiteren Lehre der Erfindung wird während des Sintervorganges ein Luft/Stickstoff-Gemisch zugesetzt. Hierbei oxidieren die organischen Bestandteile vollständig, während die Metallanteile anoxidiert werden. Bei dieser erfindungsgemäßen Verfahrensweise entsteht ebenfalls ein relativ grobporiges Sintermaterial durch oxidiertes Eisen, welches in einem weiteren Verfahrensschritt durch geeignete Maßnahmen wieder aus dem Filter freigesetzt werden muß.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird die Temperatur des Sintervorganges nach einer vorbestimmten Temperaturkurve zur Einstellung der gewünschten Porengeometrie verhindert. Auf diese Weise läßt sich eine differenzierte Einflußnahme auf die Oxidation und damit letztlich die Porengeometrie ausüben. Damit kann jede Porengeometrie eingestellt werden, die im Bedarfsfall benötigt wird.

Die erfindungsgemäß hergestellten Filter können nicht nur zur Gasreinigung, sondern auch zur Abwasserreinigung eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Abscheidecharakteristik der Filter weiter zu beeinflussen, indem die Filteranströmseite mit weiteren geeigneten Materialien, wie beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichtet wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren und der auf diese Weise hergestellte Filter werden nachfolgend anhand

einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 den Aufbau des erfindungsgemäßen Filters in schematischer Ansicht und

Fig. 2 eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäß hergestellten Filters.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau eines erfindungsgemäß hergestellten Filters dargestellt. Dabei ist auf einer ersten Schicht 1 aus Schleifschlamm eine Lage 2 aus Metallspänen angeordnet, welche wiederum mit einer zweiten Schicht 3 aus Schleifschlamm abgedeckt wird. Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel ist auf der zweiten Schicht 3 aus Schleifschlamm eine weitere Lage 4 Schleifschlamm feinerer Körnung angeordnet. Dabei sind die bevorzugten Korngrößen 50 bis 100 µm für die Schichten 1 und 3 sowie 20 µm für die Schicht 4. Auf diese Weise läßt sich der Druckverlust des erfindungsgemäßen Filters durch die in Durchströmrichtung verbreiternden Poren minimieren.

In Fig. 2 ist ein fertiger Filter 5 in Lamellenform dargestellt. Diese Form verleiht dem erfindungsgemäßen Filter 5 eine besonders hohe Stabilität und vergrößert zudem die Filteroberfläche.

Eine typische Beschaffenheit des Ausgangsmaterials sieht wie folgt aus:

Ein Schleifschlamm beinhaltet legierten Stahl mit bekannter Metallzusammensetzung mit beispielsweise 40 Gew.-% öligen Anteilen, gemischt mit H₂O. Weiter können Rückstände vom Schleifmittel enthalten sein. Ggfs. wird diese Mischung unter Zugabe von Wasser in eine pastöse Form gebracht. Dies kann unter Zuhilfenahme geeigneter Apparaturen geschehen, wie z. B. Kugelmøhlen.

Diese Masse wird zur Gestaltung in eine entsprechende Form gegeben und unter leichtem Druck von einem Teil seiner flüssigen Anteile befreit.

Alternativ zur beschriebenen Vorgehensweise können Schlammsorten mit verschiedenen Öl-/Wasseranteilen miteinander vermischt und in Form gebracht werden. Eine einfache Konditionierung unter geringem Druck schließt die Rohlingherstellung ab. Der Grünling wird anschließend dem Sinterprozeß zugeführt.

Abweichend von der beschriebenen Vorgehensweise können bei der Formgebung weitere Gefügebausteine hinzugegeben werden (zur Beeinflussung der Stabilität und der Porosität des gebrannten Sinters).

Als weiterer Gefügebaustein werden Metallspäne verwendet, die zum einen mit den Schlämmen vermischt und gebrannt werden oder — wie in Fig. 1 gezeigt — zum Schichtaufbau herangezogen werden. Die Zusammensetzung Schleifschlamm und Späne kann hierbei von 10 Gew.-% Schlämme zu 90 Gew.-% variieren. Weitere Späne/Schleifschlamm-Verhältnisse und andere Schichtbauweisen neben den beispielhaft gezeigten sind möglich.

Nach dem Rohlingaufbau und dem Pressen zum Grünling erfolgt der Trocknungsvorgang oder gleich die Metallsinterung.

Die Trocknung kann je nach Mischung bei Temperaturen bis 120°C, in Ausnahmefällen auch bei höheren Temperaturen stattfinden.

Vor dem Trocknungsvorgang kann das Gut unter Anwendung von Druck geformt werden.

Der eigentliche Sintervorgang des Grünutes erfolgt in der Regel außerhalb des Formgebungswerkzeuges. Er wird üblicherweise bei ca. 1.000°C durchgeführt. Die Sintertemperatur kann jedoch auch bei 850°C oder

auch 1.300°C liegen, je nach Gutmischung und Umgebungsatmosphäre im Sinterofen.

Typische Parameter sind beispielsweise

Atmosphäre: ca. 10% O₂ in N₂

Temperatur: ca. 900°C

Sinterdauer: ca. 45 min.

Je nach O₂-Gehalt in der Atmosphäre sind zur Sinterung andere Zeiten und Temperaturen geeigneter, z. B. 100% N₂ und 750°C zur partiellen Verdampfung der Kohlenwasserstoffe. Danach kann sich unter Sauerstoffeinfluß der Sintervorgang anschließen.

Abweichend von den genannten Vorgehensweisen und Parametern sind bei anderen Grundmetallen, wie sie mit Aluminiumschlämmen bzw. -spänen gegeben sind, andere Parameter geeigneter.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Filters, insbesondere zur Reinigung von Fluiden, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst zur Bildung eines Rohlings in Plattenform auf eine erste Schicht aus Schleifschlamm eine Lage Metallspäne angeordnet wird, diese Schicht wiederum mit einer zweiten Schicht aus Schleifschlamm abgedeckt wird, wobei der Schleifschlamm und die Metallspäne mit Kohlenwasserstoffen verunreinigt sind, daß der Rohling gepreßt wird und daß der Rohling anschließend gesintert wird, wobei die zum Sintervorgang notwendige Energie durch die Kohlenwasserstoff-Anteile mit eingebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling gepreßt und getrocknet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling auf der Filteranströmseite vor dem Sintern mit einer weiteren Lage Schleifschlamm feinerer Körnung versehen wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß während des Sintervorganges Sauerstoff zugesetzt wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sintervorgang zunächst unter weitgehendem Ausschluß von Sauerstoff erfolgt.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß während des Sintervorganges ein Luft/Stickstoff-Gemisch zugesetzt wird.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterung bei einer Temperatur zwischen 850°C und 1.300°C erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterung bei einer Temperatur von 1000°C erfolgt.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Sintervorganges nach einer vorbestimmten Temperaturkurve zur Einstellung der gewünschten Porengeometrie verändert wird.
10. Filter zur Fluidreinigung, hergestellt nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stützschrift aus Metallspänen (2) beidseitig mit Schichten aus Schleifschlamm (1, 3) bedeckt ist und daß der Filter (5) eine Lamellenstruktur aufweist.

11. Filter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Körnung des verwendeten Schleifschlammes (1, 3) im Bereich zwischen 30 und 120 µm liegt.

12. Filter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Körnung im Bereich zwischen 50 und 100 µm liegt.

13. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß er eine weitere Lage einer Schleifschlammsschicht (4) mit einer Körnung im Bereich zwischen 10 und 30 µm aufweist.

14. Filter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Körnung der Schleifschlammsschicht (4) bei 20 µm liegt.

15. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Filteranströmseite mit Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichtet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

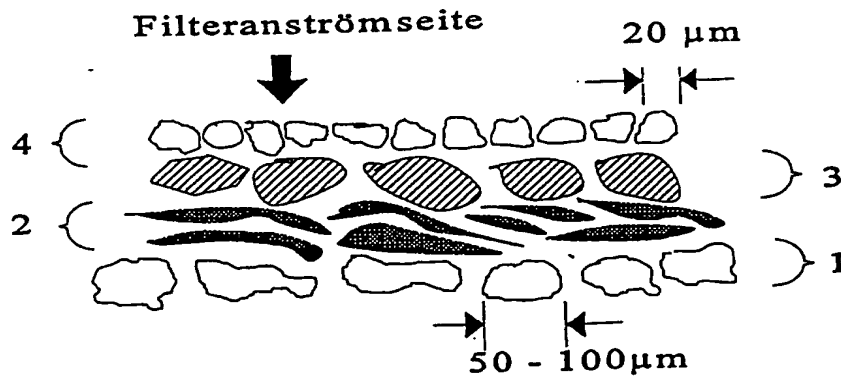


Fig. 1

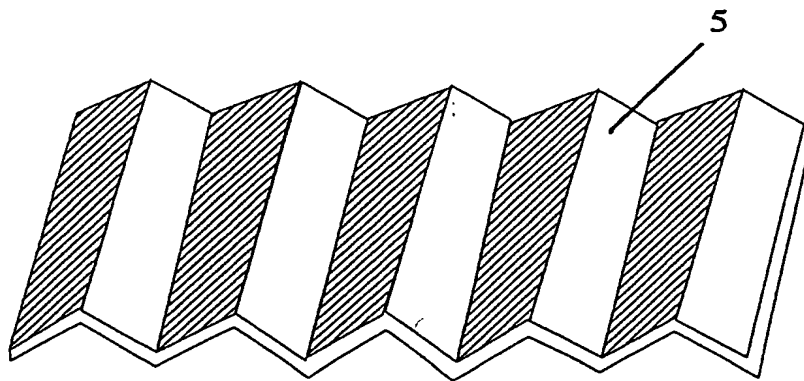


Fig. 2